



Method and device for producing hollow extruded ceramic articles

Patent number: EP0260703
Publication date: 1988-03-23
Inventor: HARTMANN WALTER; KUNKEL WILLI
Applicant: OTTO FEUERFEST GMBH (DE)
Classification:
 - international: B28B13/04; B65G49/08; B65G53/30
 - european: B28B3/20B; B28B13/04; B28B13/06
Application number: EP19870113654 19870918
Priority number(s): DE19863632321 19860919

Also published as:

 EP0260703 (B)
 DE3632321 (C)

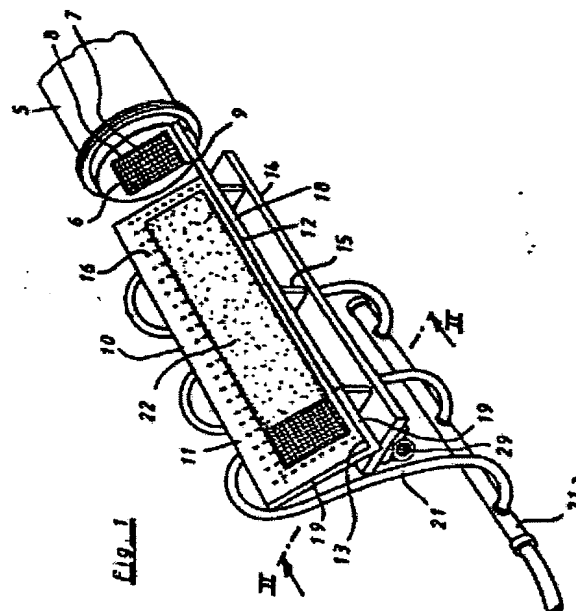
Cited documents:

 EP0196791
 US898775
 DE3344267
 DE3512584

Report a data error he

Abstract of EP0260703

1. Method of producing extruded ceramic moulded bodies with hollow cavities provided therein, whereby a plastic ceramic mass is initially produced, the plastic mass is extruded into a trough, the web is cut to length, and the cut moulded bodies are dried and vitrified, the extruded web being supported by a cushion of air which builds-up beneath the web, characterised in that a web, in the form of a lattice-like body which is suitable for use as a catalyst carrier and which is provided with a plurality of channel-like cavities and an open frontal face of more than 80% with a high coefficient of plasticity for the ceramic mass to produce thin cell walls, is extruded without contact directly into a trough, which surrounds the web at its lower external faces in an equidistant manner and in which a cushion of air builds-up as a result of air emerging from numerous openings in the internal walls of the trough, the cushion of air supporting the lower external faces of the web and of the cut moulded body in a uniform and planar manner, and in that the moulded bodies are displaced and mounted in the trough so as to be suspended on the cushion of air after being cut from the web.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 260 703
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87113654.5

(51) Int. Cl. 4: **B28B 13/04**, **B65G 49/08**,
B65G 53/30

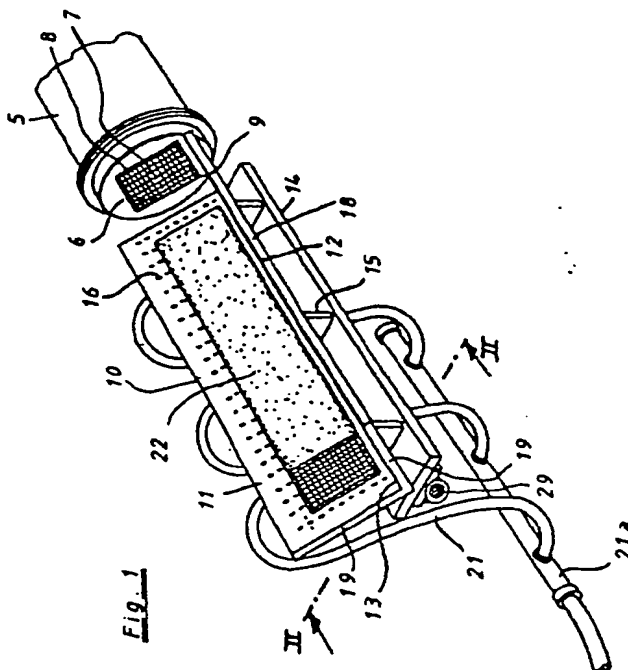
(22) Anmeldetag: 18.09.87

(30) Priorität: 19.09.86 DE 3632321

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.88 Patentblatt 88/12(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: Dr. C. Otto Feuerfest GmbH
Dr.-C.-Otto-Strasse 222
D-4630 Bochum 5(DE)(72) Erfinder: Hartmann, Walter
Am Ruhrort 13
D-4630 Bochum 5(DE)
Erfinder: Kunkel, Willi
Am Sattelgut 12
D-4630 Bochum 5(DE)(74) Vertreter: Kaiser, Henning
SALZGITTER AG Patente und Lizenzen
Kurfürstendamm 32 Postfach 15 06 27
D-1000 Berlin 15(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung stranggepresster, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper.

(57) Zur Herstellung insbesondere wabenförmiger, keramischer Katalysatorträger mit einer offenen Frontfläche von über 80 % und äußerst dünnen Zellenwänden von 0,4 bis 1,2 mm Dicke und bis zu 2 m Länge, wird ein Formkörperrohling (22) aus bildsamer Masse auf ein in einer Aufnahme- und Transportvorrichtung gebildetes Luftkissen extrudiert und auf diesem bis zu einem genügenden Ansteifen gelagert. Das Luftkissen umgibt etwa den halben unteren Umfang des Formkörpers (22). Ein Formkörper mit viereckigem Querschnitt wird in einer Stellung ausgepreßt, bei der sich eine Längskante unten in der dem Formkörper angepaßten Rinne (10) befindet, so daß seine beiden unteren Außenflächen äquidistant und berührungsfrei von der aus Öffnungen (16) in der Rinne (10) strömenden Luft unterstützt werden. Die Rinne kann in mehrere aufeinander folgende Segmente unterteilt sein, denen unterschiedlich konditionierte Luft zugeführt wird, um das Ansteifen des Formkörperrohlings zu beeinflussen.



EP 0 260 703 A1

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung stranggepreßter, Hohlräume aufweisender, keramischer Formkörper

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung stranggepreßter, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Bei der Herstellung keramischer Formkörper mit Kanälen nach dem Strangpreßverfahren aus einer bildsamen Masse (DE-OS 24 21 311) wird häufig die Forderung gestellt, möglichst dünnwandige Körper zu formen. Die Grenze wird durch die unter Eigengewicht des frischen stranggepreßten keramisch Formkörperrohlings auftretenden Deformation beim Extrudieren und beim Lagern unmittelbar nach dem Strangpressen bestimmt, wenn das Gewicht des Formkörpers auf seine Struktur übertragen wird. Ist die keramische Masse zu weich und/oder sind die Wandungen zu dünn, kann die durch das Strangpressen erzeugte Raumform nicht aufrechterhalten werden. Die Formkörper fallen zusammen oder deformieren sich derart, daß sie unbrauchbar werden. Beispielsweise tritt dieses Problem bei der Herstellung keramischer Formkörper wabenförmiger Struktur auf, die als Katalysatorträger dienen. Solche Wabenkörper weisen eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, insbesondere parallel verlaufenden, durchgehenden Kanälen auf, die aus steartigen Zellenwänden gebildet werden und durch diese Zellenwände voneinander abgeteilt sind.

Solche sogenannten Wabenkatalysatoren werden insbesondere zur Entfernung von Stickoxiden aus Abgasen mit Ammoniakgas verwendet (vgl. z. B. DE-PS 26 58 539). Die bekannten Wabenkatalysatoren sind hinsichtlich ihrer Raumform derart optimiert, daß die aus den Kanälen gebildete offene Frontalfläche mit dem hydraulischen Durchmesser der Kanäle und der Abgasgeschwindigkeit korrespondiert, so daß eine Verstopfung der Kanäle durch Ruß und/oder Staub vermieden wird und die Denitrierung einen Höchstwert erreichen kann. Als Grenzwert für die offene Frontalfläche ist bisher ein Wert von 80 % festgestellt worden, weil bei Überschreitung dieses Wertes die aus dem keramischen Werkstoff bestehenden Zellenwände zwischen zwei benachbarten Kanälen keine ausreichende mechanische Festigkeit mehr aufweisen würden. Der Grenzwert für die offene Frontalfläche bedeutet eine Einschränkung bezüglich der Abgasgeschwindigkeit und des hydraulischen Durchmessers der Kanäle und damit bezüglich der Leistung des Wabenkatalysators.

Nach einem neuen Vorschlag sind Wabenkatalysatoren hergestellt worden, deren offene Frontalfläche mehr als 80 % der gesamten Frontalfläche beträgt, wobei die mechanische Festigkeit der Zellenwände ausreichend hoch ist und alle an die Formkörper gestellten Anforderungen erfüllt werden. Ein wesentliches Problem ist, dabei zu gewährleisten, daß der frisch aus dem Mundstück der Strangpresse austretende Strang so behandelt wird, daß er sich nicht deformiert. Diese Problematik tritt nicht nur bei Wabenkatalysatoren, sondern z.B. auch bei dünnwandigen Mehrlochrohren, Hohlkörpern mit dünnwandigem Profil wie Sonderhohlziegeln und Katalysatorträgern für chemische Prozesse mit z.B. stern- bzw. speichenförmigen Querschnitten auf.

Man kann zwar durch das Brennen einer keramischen Masse und besondere Maßnahmen, die auf die Strukturfestigkeit des angesteiften und gebrannten keramischen Scherbens einwirken, eine ausreichende Scherbenfestigkeit auch noch bei sehr dünnen Wandungen gewährleisten, muß aber bei der Formgebung berücksichtigen, daß die bildsame keramische Masse unter Eigengewicht des Formkörpers bei dessen Extrudieren und Lagerung deformiert werden kann. Insofern kann eine Optimierung der Scherbenfestigkeit ins Leere gehen.

Eine bildsame keramische Masse ist in der Regel so aufgebaut, daß sie zum Zeitpunkt der Formgebung optimal plastisch bzw. bildsam ist und nach der Formgebung möglichst schnell ansteift, damit der Formkörper nach kurzer Zeit handhabbar ist. Vor dem Ansteifen bzw. Erreichen der sogenannten Grünsteinfestigkeit weist der Formkörper nur die geringe Festigkeit auf, die ihm die bildsame weiche Masse verleiht. Damit keine durch Eigengewicht verursachten Deformationen auftreten, mußte man bisher Abmessungen des Formkörpers vorsehen, die für den Formkörper nach dem Ansteifen und Brennen gar nicht erforderlich sind.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren und eine Vorrichtung der jeweils eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem bzw. mit der Formkörper mit noch dünneren Wandungen als es bisher möglich war und mit genauen Abmessungen herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 bzw. 5 angegebenen Merkmale gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung gekennzeichnet.

Anhand des in der Zeichnung dargestellten Beispiels wird die Erfindung im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zur Herstellung stranggepreßter Formkörper,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 perspektivisch einen Wabenkatalysator,

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer Frontalfläche des Wabenkatalysators.

Eine Vorrichtung zur Herstellung stranggepreßter, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper weist neben anderen bekannten üblichen Einrichtungen eine Strangpresse auf, von der in Fig. 1 lediglich der Auslauf 5 mit dem Mundstück 6 abgebildet ist. Das Mundstück 6 ist rechteckig und weist Schlitz 7, die, sich kreuzend, so angeordnet sind, daß quadratische Inselstege 8 zwischen den Schlitzten verbleiben. Wesentlich ist, daß das Mundstück 6 mit einer seiner Spitzen 9 senkrecht nach unten ragend angeordnet ist. An die Strangpresse schließt sich eine Rinne 10 an, die zwei V-förmig zueinander positionierte Innenwandungen 11 und 12 aufweist und eine Längskante 13 in der Rinne 10 bilden, die an der tiefsten Stelle der Rinne liegt. Die Rinne lagert z.B. mit Stützen 15 auf einer Platte 14.

Die Rinne 10 ist so vor dem Mundstück positioniert, daß die Spitze 9 des Mundstücks 6 etwas oberhalb der Längskante 13 und die Rinne 10 selbst in Strangbewegungsrichtung sich erstreckend positioniert sind.

Die Innenwandungen 11 und 12 der Rinne 10 weisen zahlreiche kleine Öffnungen 16 auf und sind Bestandteil eines Hohlkörpers mit Außenwandungen 17 und Längsrandwandungen 18 sowie Querrandwandungen 19. Mindestens eine Außenwandung 17 ist mit einer Anschlußöffnung 20 für den Anschluß einer Luftleitung 21 ausgerüstet.

In der Rinne 10 lagert ein frischer, abgelängter, im Querschnitt viereckiger Formkörper 22 schwebend auf einem Luftkissen. Das Luftkissen wird durch Preßluft gebildet, die durch die Rohrleitung 21 und 21 a in den Hohlraum 23 des Rinnenhohlkörpers gedrückt wird. Die Pfeile 24 verdeutlichen, daß die Luft aus den Öffnungen 16 der Innenwandungen 11, 12 austritt und unter den Außenflächen 25, 26 des Formkörpers 22 ein Luftkissen bildet, dessen Dicke abhängig ist vom Eigengewicht des Formkörpers und dem dynamischen Druck der aus den Öffnungen 16 austretenden Luft. Der Formkörper 22 wird dadurch in der Rinne schwebend gelagert.

Zweckmäßigerweise ist die Raumform der Innenwandungen 11, 12 so ausgebildet, daß der Formkörper 22 an den Außenflächen 25, 26 äquidistant umgeben wird, d.h., daß das Luftkissen überall die gleiche Dicke hat. Dies gilt auch für andere Raumformen der Formkörper. Die Erfindung zeigt somit einen Weg auf, wie ein frischer, keramischer Rohling mit möglichst dünnen Wandungen gelagert werden kann, ohne daß er bei der Lagerung unmittelbar nach dem Strangpressen unter der Wirkung des Eigengewichts zusammenfällt bzw. durch sein Eigengewicht deformiert wird.

Nach der Erfindung werden die durch das Eigengewicht bei der Lagerung erzeugten Reaktionskräfte so auf die Außenwandungen des Formkörpers verteilt, daß die geringstmögliche Flächenpressung auftritt. Bei einem im Querschnitt runden Formkörper würde die Rinne zylinderförmig ausgebildet sein und den Formkörper zumindest auf einer Zylinderhälfte umgeben. Alle zwischen einem viereckigen und runden bzw. ovalen Formkörper liegenden möglichen Formen können mit einer entsprechend geformten Rinne auf einem Luftkissen gelagert werden, das den Formkörper vorzugsweise hälftig umgibt, d.h. möglichst auf die Hälfte seiner Mantelfläche einwirkt. Die Lagerung des Formkörpers auf dem Luftkissen erfolgt solange, bis die Masse ausreichend angesteift ist und ohne weiteres gehandhabt werden kann. Zu diesem Zweck kann die Rinne (10) beliebig lang sein; sie kann in verschiedene Segmente unterteilt sein, in denen die Luft unabhängig voneinander aufgegeben werden kann. Darüber hinaus kann die Luft in den einzelnen Segmenten mit unterschiedlichen Mengen, Temperaturen, Drücken und Geschwindigkeiten aufgegeben werden. Der aus dem Mundstück 6 austretende Strang wird unmittelbar auf das Luftkissen geschoben, auf dem er berührungsfrei vorgeschoben wird. Insofern können auch keine Reibungskräfte auftreten, die zu Deformationen führen können.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind insbesondere anwendbar, bzw. verwendbar zur Herstellung von Wabenkatalysatoren, deren offene Frontalfläche mehr als 80 % der gesamten Frontalfläche beträgt und vorzugsweise zwischen 80 und 90 % liegt und die Zellenwanddicken aufweisen vorzugsweise zwischen 0,6 und 1,2 mm. Diese Wabenkörper können mit im Querschnitt quadratischen Kanälen ausgebildet sein, wobei das Verhältnis zwischen der Wanddicke und der Kantenlänge vorzugsweise 1 : 7 bis 1 : 14, insbesondere 1 : 8 bis 1 : 12, beträgt. Die Wabenkörper sind im Querschnitt vorzugsweise rechteckig ausgebildet und vorzugsweise 300 bis 1200 mm oder sogar bis 2000 mm lang und weisen eine Kantenlänge von vorzugsweise 100 bis 300 mm auf. Beispielsweise beste-

hen die Wabenkörper aus Cordierit und/oder Mullit und/oder Steinzeug und/oder Aluminiumoxid und tragen auf den Oberflächen und/oder beinhalten im Scherben eine katalytisch wirksame Substanz.

Bei der Herstellung solcher Wabenkatalysatoren werden die Bestandteile der keramischen Masse auf Korngrößen unter 0,18 mm vermahlen oder entsprechend feine Rohstoffe verwendet. Außerdem wird ein ungewöhnlich hoher Bildsamkeitswert der Masse nach Pfefferkorn zwischen 25 und 27 eingestellt. Ein mit derart dünnen Wandungen von 0,4 bis 1,2 mm, vorzugsweise 0,5 bis 0,8 mm Dicke stranggepreßter relativ großer Wabenkörperrohling mit Längen von über 1000 mm und Querschnittsflächen über 100 cm² ist sehr schwer und kann mit herkömmlichen Mitteln nicht ohne Gefahr von Deformierungen, insbesondere durch Eigengewicht verursacht, gelagert bzw. transportiert werden.

Nach der Erfindung wird ein Luftkissen verwendet, das einen im Querschnitt viereckigen Formkörper auf zwei benachbarten Seitenflächen, vorzugsweise vollflächig, umgibt, wobei der Formkörper, mit einer Längskante senkrecht nach unten weisend, auf dem Luftkissen schwebend lagert. Bei einem runden Formkörper wird vorzugsweise ein Luftkissen verwendet, das, den Formkörper im Querschnitt betrachtet, mindestens einen Viertelkreisbogen bis zu einem Halbkreisbogen umgibt. Die Luftkissenfläche wird in jedem Fall so groß gewählt, daß der aus der Presse fließende Strang getragen wird, ohne daß Deformationen am Formkörper auftreten, d.h. das Gewicht des Formkörpers wird auf eine möglichst große Luftkissenfläche verteilt. Zur Erzeugung des Luftkissens wird vorzugsweise eine dem Formkörper entsprechend dimensionierte und raumformmäßig angepaßte Rinne verwendet, die eine glatte, gelochte Oberfläche, vorzugsweise aus Metall, aufweist, wobei durch die Löcher Luft in die Rinne gepreßt wird. Die Rinnenoberfläche ist so ausgelegt, daß sie mindestens einen Teil der Unterflächen des Formkörpers umgibt und ein Luftkissen von etwa 0,1 bis 3 mm zwischen der Wandung der Rinne und der Außenwandungsflächen des Formkörpers gebildet wird. Vorzugsweise beträgt die Dicke des Luftkissens etwa 1 bis 1,5 mm.

Wenn ein im Querschnitt viereckiger Formkörper, mit einer Längskante nach unten ragend, gelagert wird, ist das Eigengewicht auf dem Luftkissen auf zwei Seitenflächen verteilt, so daß auch Formkörper gelagert werden können, wenn sie auf einer Fläche lagern bzw. ihr Gewicht auf nur einer Fläche wirksam würde, in sich zusammensacken würden. Die gleiche Wirkung der Gewichtsverteilung ergibt sich bei der beschriebenen Unterstützung eines im Querschnitt runden oder ovalen instabilen Wabenkörpers mit

einem Luftkissen. Vorteilhaft ist, die Außenwandung eines Formkörpers etwas dicker auszubilden als die Zellenwandungen. Zweckmäßig ist ein Verhältnis der Dicke der Außenwandung zur Dicke der Zellenwandungen von 1,05 : 2,5.

Ein keramischer Formkörper, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung herstellbar ist, ist in den Fig. 3 und 4 abgebildet.

Der in Fig. 3 gezeigte viereckige Formkörper 1 enthält eine Vielzahl von Kanälen 2 von quadratischem Querschnitt, die durch Zellenwände 3 voneinander getrennt sind. Der Formkörper hat eine äußere Wand 4. Die Länge l kann bis zu 2000 mm betragen. Die äußeren Abmessungen m und n eines solchen Formkörpers können 100 bis 300 mm betragen. Die Formkörper werden mit einer Katalysatorsubstanz versehen. Sie können im Scherben eine katalytisch wirkende Substanz enthalten und/oder nach dem Brennen des Scherbens beschichtet oder getränkt werden. Sie werden in einer größeren Anzahl nebeneinander sowie im Abstand hintereinander beispielsweise in einem Rauchgasstrom angeordnet, so daß umweltschädliche Stoffe in unschädliche Stoffe umgewandelt werden können.

Der in Fig. 4 dargestellte Ausschnitt aus der Frontalfläche eines Wabenkatalysators 1 zeigt die Wanddicke k der Wände 3 zwischen den Kanälen 2 und die Kantenlänge q der vorzugsweise quadratischen Kanäle. Das Verhältnis k : q kann erfindungsgemäß 1 : 7 bis 1 : 14 betragen. Die äußeren Wände 4 sind dicker als die Zellenwände 3 ausgeführt.

Bei sich etwa rechtwinklig kreuzenden inneren Zellenwänden erfolgt die Extrusion auf das sich in der Rinne unter dem Formkörper bildende Luftkissen durch ein Mundstück in einer Stellung, bei der die inneren Zellenwände mit der lotrechten Mittelebene der Rinne jeweils einen Winkel von etwa 45° bilden. Hierdurch werden offenbar die sich aus dem Eigengewicht der Masse ergebenden Kräfte seitlich bis an die durch das Luftkissen unterstützten Seitenwände des Formkörpers verteilt und eine Deformation sowohl der inneren, sehr dünnen Zellenwände als auch der nicht unterstützten oberen Außenwände vermieden. Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung der Schlitz 7 des Mundstückes 6 zur Bildung von inneren Zellenwänden 3 (Fig. 4) wird daher auch bevorzugt, wenn die Außenform des Formkörpers nicht viereckig ist.

Das sich zwischen den unteren Außenflächen 25, 26 des Formkörpers 22 und den Innenwandungen 11, 12 der Rinne aufbauende Luftkissen ermöglicht nicht nur berührungslosen Vorschub

und Lagerung eines noch nicht ausreichend angesteiften Formkörpers 22, sondern begünstigt auch das Trocknen und Abkühlen dieser von Luft bestrichenen Außenflächen.

Die Länge der Rinne 10 kann so gewählt sein, daß in ihr mehrere nacheinander extrudierte Formkörper 22 gelagert bzw. weitergeschoben werden können. Für eine schonende Abgabe der Formkörper 22 kann wenigstens das den am meisten angesteiften Formkörper tragende Teil oder Segment der Rinne 10 um eine parallel zur Längskante 13 z.B. an der Platte 14 angeordnete Achse 29 schwenkbar sein. Zur Abgabe wird auf die oberen Seiten des Formkörpers 22 ein rinnenförmiges Trageblech aufgelegt. Durch Schwenken der Rinne oder des Segments um etwa 180° nach unten wird der noch immer empfindliche Formkörper auf das nicht dargestellte Trageblech übergeben und kann hierauf zum Trocknen gebracht werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung stranggepreßter, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper, insbesondere als Katalysatorträger dienender Wabenkörper, bei dem zunächst eine bildsame keramische Masse erzeugt, die bildsame Masse stranggepreßt, der Strang abgelängt und die abgelängten Formkörper gebrannt werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang unmittelbar auf ein Luftkissen extrudiert wird, das sich in einer Rinne unter dem Strang durch gegen den Strang ausströmende Luft aufbaut und die Formkörper nach dem Abschneiden vom Strang auf dem Luftkissen schwebend in der Rinne verschoben und gelagert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung der Formkörper auf dem Luftkissen solange erfolgt, bis die Masse ausreichend angesteift ist und die Formkörper ohne weiteres gehandhabt werden können.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wabenkörper mit sich etwa rechtwinklig kreuzenden Zellenwänden in der Weise auf das Luftkissen in der Rinne extrudiert wird, daß die Zellenwände sich in einem Winkel von etwa 45° zur lotrechten Mittelebene der Rinne befinden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung eines viereckigen Formkörpers der Strang mit einer Längskante senkrecht nach untenweisend stranggepreßt und mit dieser Kante nach untenweisend auf dem Luftkissen gelagert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strang mit einer offenen Frontalfläche von mehr als 80 % der gesamten Frontalfläche extrudiert wird, der quadratische Kanäle mit einem Verhältnis von Wanddicke zur Kantenlänge der Kanalquerschnitte von 1 : 7 bis 1 : 14 aufweist.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Strangpresse, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar dem Mundstück der Strangpresse nachfolgend eine Rinne (10) angeordnet ist, die sich in Strangbewegungsrichtung erstreckt, daß in die Innenwandungen (11, 12) der Rinne (10) zahlreiche kleine Öffnungen (16) eingebracht sind, daß die Innenwandungen (11, 12) Bestandteil eines Rinnenhohlkörpers mit Außenwandungen (17) und Längsrandwandungen (18) sowie Querrandwandungen (19) sind und daß mindestens eine der Außenwandungen (17) mit einer Anschlußöffnung (29) ausgerüstet ist, die zu einem Preßluftsystem (21a) gehört.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandungen (11, 12) so ausgebildet sind, daß ein Formkörper (22) an seinen Außenflächen (25, 26) äquidistant von den Innenwandungen (11, 12) umgeben wird und im Zwischenraum ein 0,1 bis 3 mm dickes Luftkissen vorhanden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandungen (11, 12) V-förmig zueinander positioniert sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rinne (10) die Formkörper (22) zu einem Drittel bis hälftig auf den unteren Außenflächen umgibt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rinne (10) in verschiedene Segmente unterteilt ist, in denen die Luft unabhängig voneinander aufgegeben wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft in den einzelnen Segmenten mit unterschiedlichen Temperaturen, Mengen, Drücken und Geschwindigkeiten aufgegeben wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Segment der Rinne (10) um eine zu ihrem Längsrand (13) parallele Achse (29) um etwa 180° nach unten schwenkbar ist.

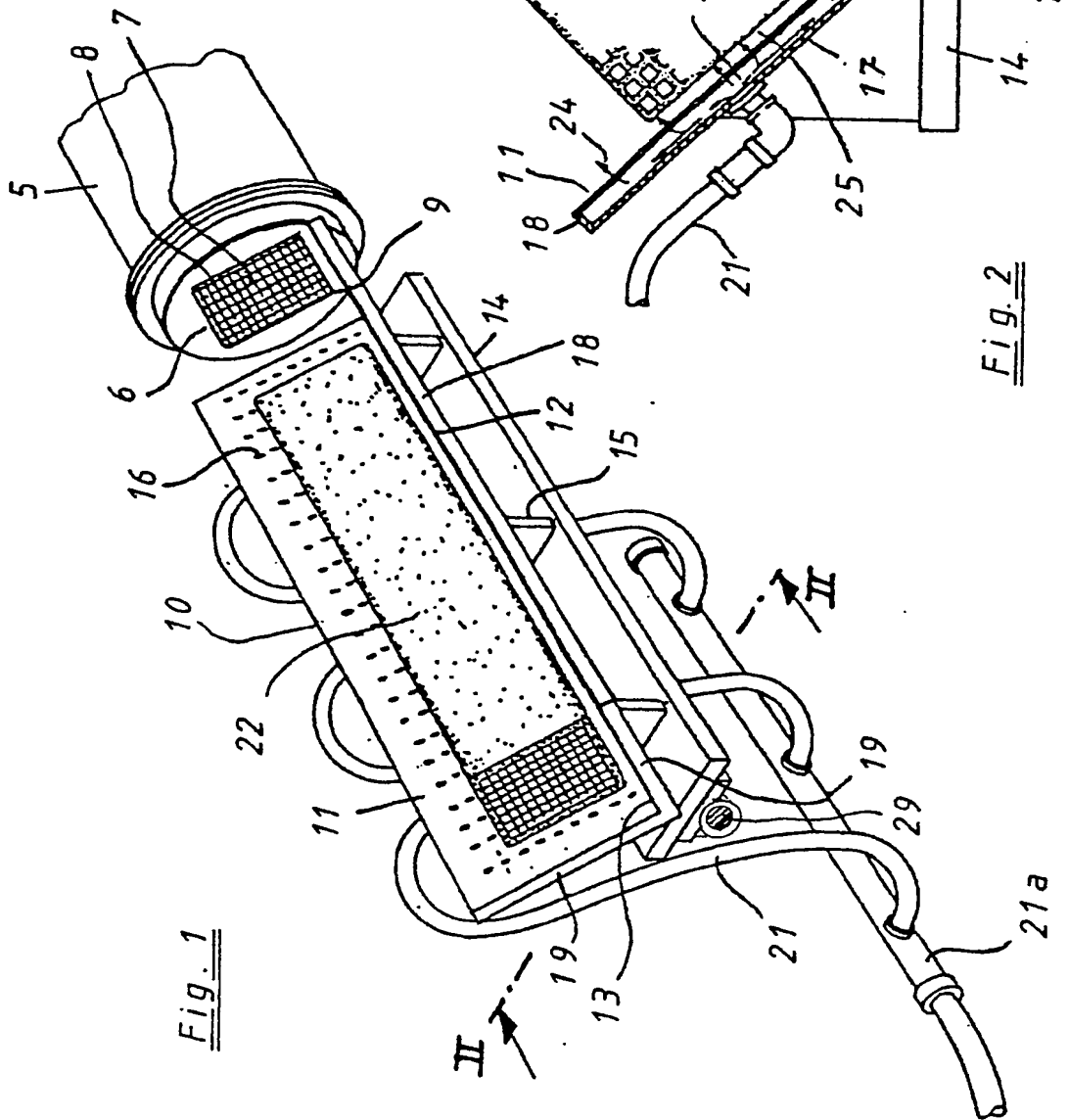


Fig. 1

Fig. 2

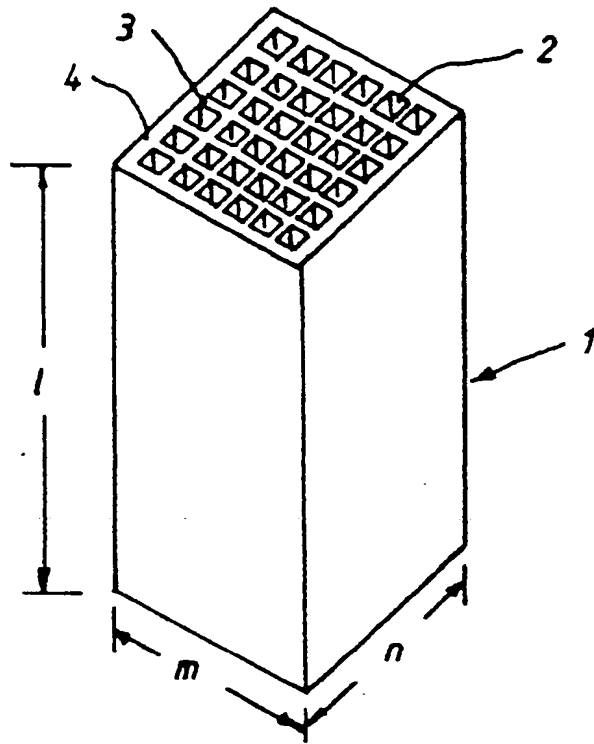


Fig. 3

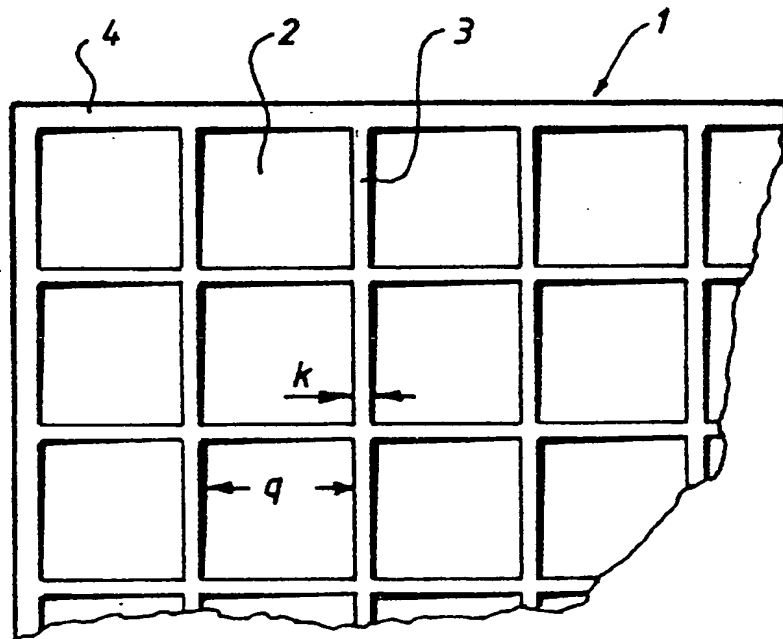


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 87113654.5														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
Y	EP - A1 - 0 196 791 (INSTITUTE) * Fig. 3A,6 * --	1,2,3, 4,5,6, 11	B 28 B 13/04 B 65 G 49/08 B 65 G 53/03														
Y	US - A - 898 775 (NORTON) * Spalte 1, Zeile 48 * --	1,2,3, 4,5,6, 11															
A	DE - A1 - 3 344 267 (HITACHI) * Gesamt * --	1,6,12															
A	DE - A1 - 3 512 584 (FRANK) * Fig. 1, links unten * --	1,4,6, 8															
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion P,Q; Woche 84/22, 11. Juli 1984 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London P 64 * SU-1 038 879 (MOSC ENG CONS INST) * ----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) B 28 B B 29 C B 30 B B 65 G														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 04-12-1987	Prüfer GLAUNACH														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																

EPA Form 1503 03 82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)